

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-246493

(43)Date of publication of application : 01.11.1991

P6
3

(51)Int.Cl.

G21C 17/00

(21)Application number : 02-042676

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 26.02.1990

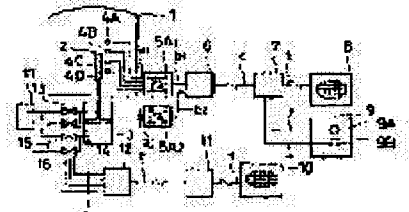
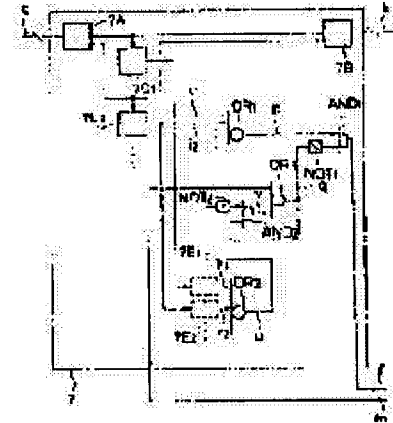
(72)Inventor : HANIYUDA TAKEJI

(54) CONTROL ROD POSITION MONITOR DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To inform fault occurrence even if a 2nd reed switch becomes faulty during the continuation of a 1st fault by detecting which control rod position signal has changed from a normal to an abnormal state and outputting a state change signal.

CONSTITUTION: If a reed switch 4A in a nuclear reactor 1 becomes faulty, a control rod position signal (c) having an address is inputted to a center monitor device 7 and a position fault detecting circuit 7c1 detects the fault of the position signal and turns on a position fault detection output i1. When an operator after confirming the fault presses a display reset switch 9B so as to hold the recovery of the switch 4A from the fault and interrupt the warning by an individual pilot lamp 9A and an alarm, a display reset signal (m) is inputted to the device 7. If the reed switch of another control rod becomes faulty, a position fault detecting circuit 7c2 detects the fault of a position signal and turns on a position fault detection output i2, so a state change detector 7E2 outputs a state change detection output, so that a position fault signal (p) is outputted again to the outside as a fault display signal.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

第2783633号

(45)発行日 平成10年(1998)8月6日

(24)登録日 平成10年(1998)5月22日

(51)Int.Cl.
G21C 17/10

識別記号
GDB

FI
G21C 17/10

GDBM

請求項の数1(全:)

(21)出願番号 特願平2-42676

(22)出願日 平成2年(1990)2月26日

(65)公開番号 特開平3-246493

(43)公開日 平成3年(1991)11月1日

審査請求日 平成8年(1996)3月8日

(73)特許権者 999999999

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 羽生田 武二

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東

芝府中工場内

(74)代理人 弁理士 紋田 誠

審査官 山口 敦司

(56)参考文献 特開 昭60-15796(JP, A)

特開 昭58-180993(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁶, DB名)

G21C 17/10

G21C 7/08

(54)【発明の名称】 制御棒位置監視装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】原子炉内に配置されている複数の制御棒に各々設けられた制御棒の位置を検出する複数のリードスイッチと、これらリードスイッチからの信号を入力して各制御棒の位置信号を一定周期毎に送出する端末装置と、この端末装置からの各制御棒の位置信号を入力し、各制御棒の位置状態を監視して故障を検出し表示する中央監視装置とを備えた制御棒位置監視装置において、前記中央監視装置内に、各制御棒位置故障を検出する制御棒位置故障検出回路と、この制御棒位置故障検出回路の出力に応じて、いずれかの制御棒位置信号が正常から異常に変化したことを検出して状態変化信号を出力する状態変化検出回路と、前記状態変化信号により故障表示出力禁止条件を解除して故障表示信号を出力させる一方、故障表示リセット指令の入力によって故障表示出力禁止

2

条件を成立させ、制御棒位置故障表示出力を中断する回路とを設けたことを特徴とする制御棒位置監視装置。

【発明の詳細な説明】

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明は動力用原子炉の制御棒位置監視装置に関するものである。

(従来技術)

発電用の原子炉には200本近くの制御棒が設置され、これを原子炉炉心から引く抜いたり挿入したりすることにより、原子炉出力の制御及び出力分布の調整を行っている。この制御棒は、水圧又は磁気ジャッキ等により駆動されて位置の制御が行われる。

また、実際の制御棒の挿入又は引抜量は、各制御棒が通過した際に動作するリードスイッチの位置を検出する

3

ことにより確認している。

このリードスイッチは各制御棒毎に設けられており、全引抜位置から全挿入位置迄制御棒1本当たり約30個近く設置されている。通常、運転員により任意の1本の制御棒が選択されて引抜又は挿入操作が行われる。この操作は、1操作当たりリードスイッチの位置が1つ後退又は進行するよう制御棒駆動装置により制御される。従って、操作時にリードスイッチの位置が変化しない場合は、リードスイッチの接触不良、駆動回路の故障間は水圧又は磁気ジャッキによる制御棒駆動系の故障が予想される。一般に駆動回路には自己診断回路、制御棒駆動系には圧力スイッチ等による故障検出回路が用意されているので、その自己診断回路や故障検出回路により故障が検出されない場合は、リードスイッチそのものの故障と考えられる。特にリードスイッチ接点の接触不良の場合、制御棒位置信号が無信号となり、現在の位置が判らなくなるため、そのような故障は直ちに告知する必要がある。この場合、制御棒位置監視装置により、どの制御棒のリードスイッチが故障であるかを検出し、警報出力すると共に、表示パネルに個別表示を行っている。従来、この制御棒位置監視装置においては、故障箇所が復旧するまで警報出力及び表示パネルへの個別表示を継続し、故障復旧作業を告知するようにしている。

このような制御棒位置監視装置の従来例を第3図、第4図を参照して簡単に説明する。

第3図において、原子炉1内に設置された多数の制御棒2は、それぞれ各制御棒駆動系3により駆動される。1つの制御棒2の位置に応じて動作する複数のリードスイッチ4A～4Dのリードスイッチ信号a（ON又はOFF信号）をリードスイッチマトリクス5Aに導き、11ビットのバイナリ信号bに変換後、端末装置6に入力し、アドレスを有する制御棒位置信号cとして伝送回線を介して中央監視装置7へ送出する。このような動作を各制御棒について順次一定周期で繰り返し、全制御棒についての制御棒位置信号を中央監視装置7に伝送する。中央監視装置7では全制御棒状態表示器8への表示を行うと共に、各制御棒位置を監視して故障があれば故障表示パネル9上の個別表示ランプ9Aを点灯させる。運転員が制御棒選択パネル10から任意の制御棒を選択したのち、挿入又は引抜機能を選択すると、制御棒選択信号dが中央駆動装置11へ導かれ、伝送回線を介してアドレスを有する電磁弁駆動信号eが現場駆動装置12へ伝えられる。現場駆動装置12は、対応する制御棒を駆動するために電磁弁駆動信号fを出力して挿入又は引抜に応じて引抜供給弁13、挿入排出弁14、挿入供給弁15、引抜排出弁16を適宜励磁し、水圧ユニット17からの供給水を前記制御棒駆動系3に導くか又は制御棒駆動系3から排出水を排出して制御棒2を駆動する。

第4図に中央監視装置7内部の制御棒位置故障検出部の詳細回路を示す。端末装置6から送信されたアドレス

4

を有する制御棒位置信号cは伝送受信回路7Aにより受信され、伝送発信回路7Bを介して状態表示信号kとして全制御棒状態表示器8へ送られると同時に、位置故障検出回路7C1へ導かれる。位置故障検出回路7C1, 7C2…は各制御棒毎に設けられ、どのリードスイッチも動作せず位置が不明な場合等を検出すると、位置故障検出出力i1, i2…を出力する。各制御棒の位置故障検出出力i1, i2…は0出力にて故障表示信号lとして故障表示パネル9へ出力される。故障表示パネル9に設定された表示リセットスイッチ9BをONすると表示リセット指令mが中央監視装置7内へ導かれる。

通常故障表示信号lがONとなると、表示リセット指令mがOFFの場合、NOT出力m'がONとなっているので、表示出力自己保持信号nがONを継続する。位置故障検出出力i1, i2…がいずれかONしている間は、表示リセットスイッチ9BをONして表示出力自己保持信号nをOFFとしても故障表示信号lはOFFしない。リードスイッチの故障が復旧して位置故障検出出力i1, i2…が全てOFFすると、表示リセットスイッチ9BをONすることによって故障表示信号lをOFFさせることが可能となる。

（発明が解決しようとする課題）

このように従来の制御棒位置監視装置においては、故障原因が復旧しない間は故障表示出力をリセットできない構成としている。ところが実際に1個のリードスイッチに接触不良等の故障が発生した場合、前述の従来装置では、次のような不具合を生ずる。

即ち、原子炉の運転は制御棒の位置を含む種々のパラメータを総合的に監視して行うため、制御棒のリードスイッチが故障していても、安定して原子炉の運転継続が可能であるが、この故障に加え更にリードスイッチの第2の故障が重畳した場合、既に故障出力がONしているために第2の故障発生が運転員に告知されないという不具合を生ずる。

そこで、本発明は、制御棒位置検出用リードスイッチに第1の故障が発生した場合に故障を通報し、運転員により故障が確認された後に必要に応じて故障表示出力を中断させ、第1の故障継続中に第2のリードスイッチに故障が発生した際にも故障発生の通報を可能とする制御棒位置監視装置を提供することを目的とする。

〔発明の構成〕

（課題を解決するための手段）

本発明は、制御棒位置の故障を検出し、故障継続中は故障表示出力を継続する監視装置において、運転員の表示リセットPB操作情報を入力して表示出力禁止信号を生成し、故障継続中であっても故障表示出力を中断する手段と、故障継続中に他の故障が発生したことを検出可能とするために、個々の故障検出出力が正常から異常に変わった際の状態変化を検出する回路を追加して、状態変化発生により前記表示出力禁止信号を解除し、再び故障表示出力を可能とする手段とを設けたものである。

5

(作 用)

上記構成により、第 1 の故障原因が復旧しなくても故障表示出力を中断できるようになり、また、第 1 の故障継続中に第 2 の故障が発生した場合に故障表示出力中断を解除し、出力可能としたので、第 2 の故障発生を運転員に知らせることができるようになる。

(実施例)

本発明の一実施例による中央監視装置の構成を第 1 図および第 2 図に示す。制御棒位置監視装置の全体構成は従来実施例の第 3 図と同じであり、第 1 図は中央監視装置 12 内の回路構成について詳細に示したものである。図中、第 4 図と同一符号は同一又は相当部分を示し、第 4 図の構成と異なる点は、位置故障検出出力 $i_2, i_2 \dots$ を OR₁ に入力して論理和をとり位置故障信号 p を得ている点、故障信号 l を位置故障信号 p と、表示出力禁止信号 q の否定信号である NOT₁ 出力とを AND₁ に入力して論理積をとった信号としている点、位置故障検出出力 $i_1, i_2 \dots$ を状態変化検出器 7E₁, 7E₂ … に入力して得られる状態変化検出器出力 $v_1, v_2 \dots$ を OR₂ に入力して状態変化信号 u を得ている点、この状態変化信号 u の否定信号である NOT₂ 出力と、表示出力禁止信号 q とを AND₂ に入力してそれらの論理積である表示リセット自己保持信号 v を得ている点、および、この表示リセット自己保持信号 v と、表示リセット指令 m との論理和を OR₃ として表示出力禁止信号 q を得るようにしている点である。

第 2 図は、状態変化検出器 7E₁ の詳細回路を示したものである。この状態変化検出器 7E₁ は、常に最新の検出出力を格納する今回値エリア 7F₁ と、前回の制御棒位置スキャン信号入力時の検出出力を格納する前回値エリア 7G₁ とを有し、今回値エリア 7F₁ に一定のスキャン周期で新しいデータが入力される毎に今まで保有していたデータを前記値エリア 7G₁ に格納する。また今回値と、前記値の否定 NOT₃ 出力とを AND₃ で論理和した構成として、今回値が ON 即ち故障且つ、前回値が OFF 即ち正常の時だけ状態変化検出器出力 v_1 が ON となるようにしている。他の状態変化検出器 7E₂ … も同様の構成である。

次に、以上述べた本発明の実施例の作用について説明する。

現場原子炉 1 内のリードスイッチ 4A に故障が発生した場合、アドレスを有する制御棒位置信号 c が位置データ無しで中央監視装置 7 に入力され、アドレスに対応する位置故障検出回路 7C₁ により、位置信号の故障が検出され、位置故障検出出力 i_1 が ON となる。故障発生前は表示リセットスイッチ 9B からの表示リセット指令 m は入力されず、表示出力禁止信号 q が OFF しているため、NOT₁ 出力は ON となっており、位置故障信号 p は、故障表示信号 l として外部出力され、故障表示パネル 9 上の個別表示ランプ 9A が点灯すると共に警報出力等により運転員に告知される。

運転員が故障内容を確認後、リードスイッチ 4A の故障

6

の復旧を保留し、個別表示ランプ 9A 及び警報出力を中断するために、表示リセットスイッチ 9B を押した場合、表示リセット指令 m が中央監視装置 7 に入力される。一方、状態変化検出器 7E₁ の出力 v_1 は、位置故障検出出力 i_1 が ON した時点で ON するが、次の制御棒位置スキャン周期時には OFF する。従って、その状態検出器出力 v_1 が OFF した時点で、表示リセット指令 m が一旦入力されると、これが消失しても状態変化信号 u が ON しない限り、表示出力禁止信号 v が ON となり、自己保持して ON が継続するため、NOT₁ 出力が OFF 継続となり、位置故障信号 p が ON となっても、故障表示信号 l は OFF となり、個別表示ランプ 9A 及び警報出力が消灯する。

この状態で別の制御棒のリードスイッチに故障が発生した場合、当該アドレスに対応する位置故障検出回路 7C₂ により、位置信号の故障が検出され位置故障検出出力 i_2 が ON となる。位置故障検出出力 i_2 が ON となると、状態変化検出器 7E₂ により状態変化検出出力 v_2 が出力され、状態変化信号 u が ON となるので、表示リセット自己保持信号 v が OFF となり、表示出力禁止信号 q も OFF するので、位置故障信号 p が再び故障表示信号 l として外部出力可能となる。

このように、制御棒位置信号の故障表示出力に表示出力禁止信号を AND 構成したことにより、表示出力禁止信号が成立時には、制御棒位置信号の故障が復旧しなくても、故障表示出力の外部出力を中断可能となる。又、制御棒位置信号の故障検出器出力の状態変化を検出する回路を設け、この状態変化出力信号により表示出力禁止信号を解除するようにしたので、別の新たな故障が発生した際に故障表示を再開することが可能となる。

なお、以上の実施例は、制御棒位置故障検出回路に適用した場合について説明したが、他の現場リミットスイッチやセンサの故障検出回路に適用しても同様の構成で同様の作用効果が得られる。また、表示リセットスイッチを 1 つで構成した例を示したが、故障検出の種類毎に設けて構成しても同様の効果を得ることができる。

[発明の効果]

以上説明したように本発明によれば、第 1 の故障原因が復旧しなくても故障表示出力を中断できるようになり、また、第 1 の故障継続中に第 2 の故障が発生した場合に故障表示出力中断を解除し、出力可能としたので、第 2 の故障発生を運転員に知らせることができる。

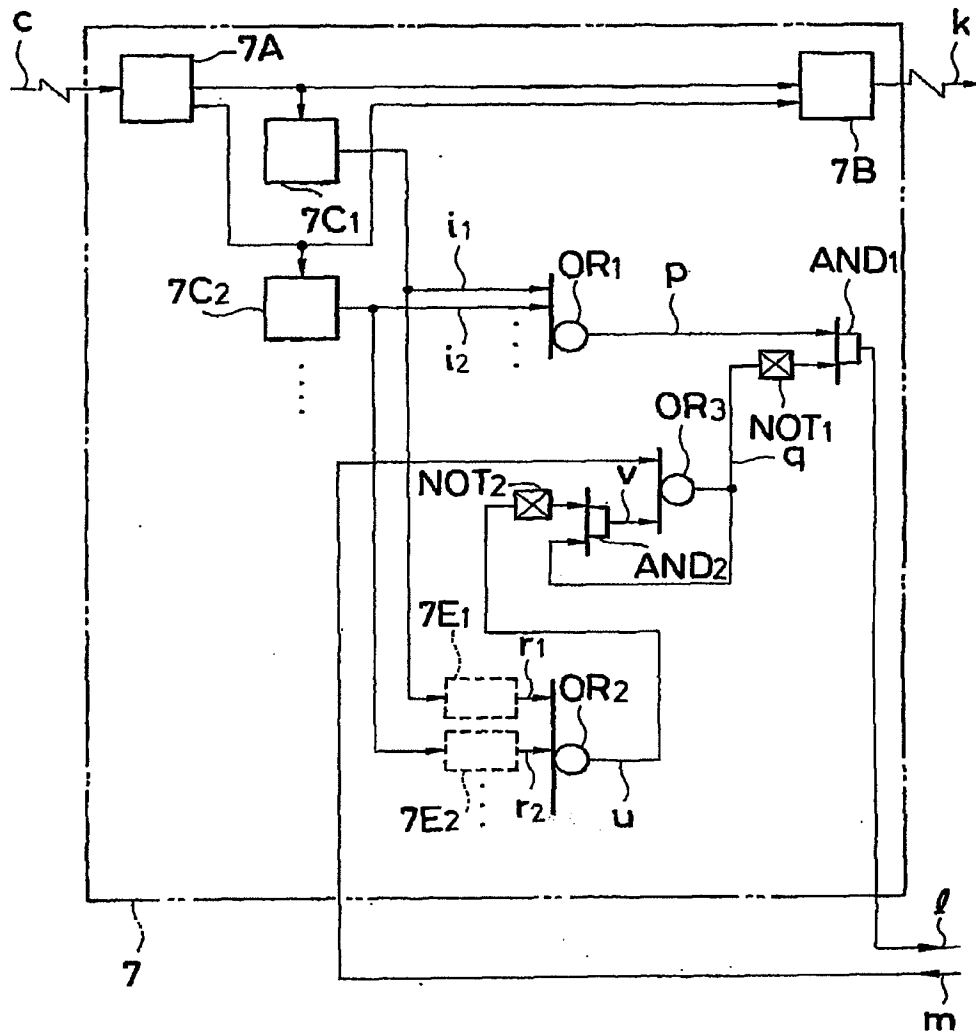
【図面の簡単な説明】

第 1 図は本発明の一実施例による中央監視装置の詳細図、第 2 図は第 1 図の状態変化検出器の構成図、第 3 図は制御棒位置監視装置の全体構成図、第 4 図は従来例を示す制御棒位置監視装置の中央監視装置の詳細図である。

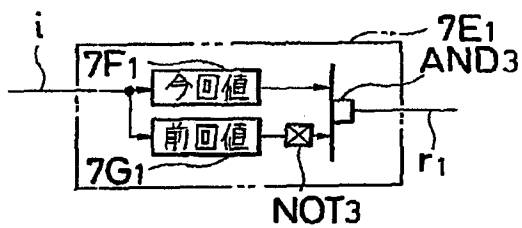
7A …… 伝送受信回路、7B …… 伝送発信回路、7C、7D …… 位置故障検出回路、7E、7F …… 状態変化検出器。

50

【第 1 图】



【第 2 图】



[illegible]